

VOSGES di Moreno Beggio
Division accélérateurs ioniques
Via Roma, 133
36040 - TORRI DI QUARTESOLO -
VICENZA - ITALIE

tél. ++39-444-387119 r.a.
téléfax ++39-444-264228
mail : estero@vosges-italia.it
<http://www.vosges-italia.it>

**RAPPORT D'ESSAIS SUR L'EVALUATION DE LA
CAPACITÉ D'UN APPAREIL DE TRAITEMENT DE
L'EAU DE TYPE NEW ARA À RÉDUIRE LA
FORMATION DE DÉPÔTS CALCAIRES DANS
UNE INSTALLATION D'EAU CHAUDE
SANTITAIRE**

*REALISÉ PAR LE CSTC (CENTRE SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION)*



COPIE DE LA VERSION ORIGINALE

Laboratoire CH - CHIMIE DU BÂTIMENT

N/Référence **DE 670X702 Labo CH 17/6957**

Demandeur Eric Van Nerom - P.I.C. SPRL
Vosges Belgium
6 Avenue des Bouleaux
1310 La Hulpe

Contact CSTC - P. Steenhoudt

Date de la demande Février 2017

Date d'établissement
du rapport 22.03.2017

Références Procédure EVACODE développée par le laboratoire CH

Ce rapport d'essais contient 9 pages. Ce rapport d'essais ne peut être reproduit que dans son entièreté. Sur chaque page figurent le cachet du laboratoire (en rouge) et le paraphe du chef de laboratoire. Les résultats et constatations ne sont valables que pour les échantillons testés.

- pas d'échantillon
- échantillon(s) ayant subi un essai destructif
- échantillon(s) évacué(s) de nos laboratoires 30 jours calendriers après l'envoi du rapport, sauf demande écrite de la part du demandeur.

Collaboration technique
« Chimie du bâtiment »

Joëlle Van Nijlen

Chef de laboratoire
« Chimie du bâtiment »

Pascale Steenhoudt, ir

1. OBJECTIF DE L'ESSAI

Le but de l'essai est d'évaluer la capacité effective d'un appareil de traitement de l'eau de type **New Ara** à réduire la formation de dépôts calcaires dans une installation d'eau chaude sanitaire en soumettant l'appareil à une méthode d'essai réalisée en laboratoire et reproduisant des conditions réelles d'utilisation.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL TESTÉ

L'appareil testé est le **New Ara** de la marque **Vosges**. Cet appareil consiste en un dispositif composé d'un puissant aimant permanent destiné à être intégré à un circuit de distribution d'eau sanitaire en vue notamment de limiter, au sein de l'installation, la formation de carbonate de calcium et de magnésium appelé généralement tarte ou calcaire.

Cet appareil est illustré ci-après :



3. ESSAIS ET MESURES

3.1 Principe de la méthode d'essai EVACODE

La méthode d'essai mise en œuvre pour cette évaluation a été développée par le laboratoire «Chimie du Bâtiment» (Projet Evacode - Convention Bureau de Normalisation – CC CCN/PN/NBN- 917).

Cette méthode évalue l'efficacité des appareils de traitement d'eau anti-tartres en comparant la quantité de dépôts calcaires formés par une eau traitée à celle déposée par une eau non traitée, chaque eau étant véhiculée simultanément dans un système individuel de circulation d'eau sanitaire, appelé poste d'essai.

Chaque poste d'essai comprend les éléments suivants :

- *Un filtre à particules*
- *Un compteur d'arrivée et de sortie d'eau*
- *Des électrovannes*
- *Un chauffe-eau électrique de 15 litres comprenant une résistance électrique en inox et une sonde de température*
- *Un circulateur d'eau*
- *Une manchette transparente*

Le poste d'essai A comprend également l'appareil à tester placé immédiatement en aval du compteur d'arrivée d'eau et en amont du chauffe-eau.

L'eau de ville distribuée dans les deux postes d'essai est ici enrichie de façon contrôlée en bicarbonate de sodium et en chlorure de calcium afin de rendre l'eau plus incrustante. Elle est ensuite distribuée de façon égale vers les postes d'essai A et B.

Les conditions expérimentales sont reprises ci-après :

- *Température de l'eau : $\pm 60^{\circ}\text{C}$*
- *Consommation journalière : 130 litres (par prises régulières de 5 et 10 litres pendant 16 heures et avec une période de stagnation de 8 heures)*
- *Durée de l'essai : 21 jours*
- *Consommation totale : $\pm 2.7 \text{ m}^3$*

3.2 Evaluation de la capacité effective

Après 21 jours de production d'eau chaude, chacun des postes d'essai est mis à l'arrêt et vidangé. Le chauffe-eau est retiré et amené en laboratoire. Les dépôts présents sur la paroi du chauffe-eau, sur le fond de chauffe-eau et sur la résistance électrique sont récupérés de façon quantitative. Chaque fraction est séchée à 45°C et pesée. La somme des masses obtenues pour les deux postes d'essai (M_A et M_B) est comparée et le rapport ci-après peut être considéré comme l'expression de la capacité effective (appelé facteur E) de l'appareil testé à réduire la formation de dépôts calcaires.

$$\text{Facteur E} = (M_B - M_A) / M_B * 100$$

3.3 Caractérisation des dépôts calcaires

Les deux formes cristallographiques majoritairement présentes dans les dépôts formés au sein des installations sanitaires sont la calcite et l'aragonite composées toutes deux de carbonate de calcium (CaCO_3). Il est possible de distinguer ces deux formes cristallographiques par diffraction des rayons-X (XRD). Ainsi, les graphes obtenus par analyse XRD de la calcite pure et de l'aragonite pure repris aux figures ci-après montrent des diffractogrammes très différents.

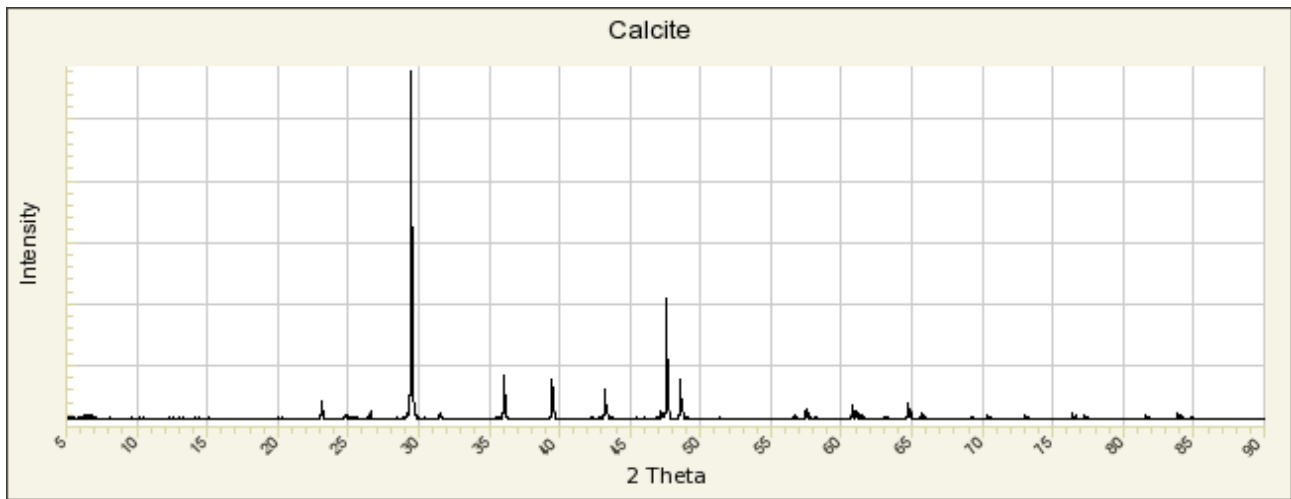


Figure 1 : *Spectre XRD de la calcite*

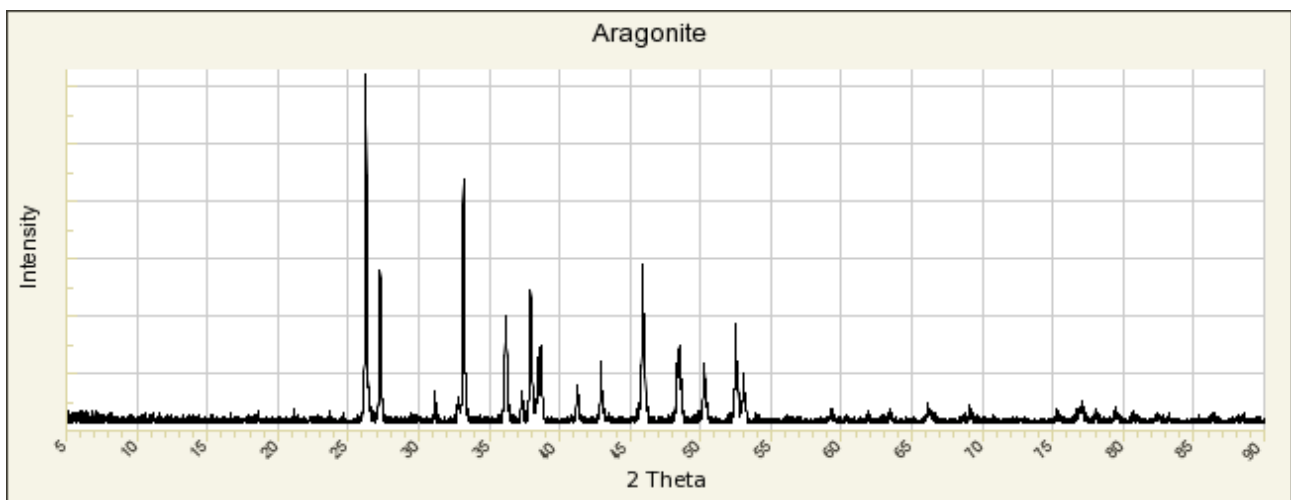


Figure 2 : *Spectre XRD de l'aragonite*

4. RESULTATS

4.1 Observations

Au cours de l'essai, on relève que lorsque l'eau est traitée par l'appareil intégré au poste A, les dépôts calcaires ne se forment pas sur la paroi du chauffe-eau, ni sur les conduites transparentes en matière plastique (photos 1A et 2A). Ils se déposent uniquement sur la résistance électrique (photos 3A et 4A). Par contre, en l'absence de traitement de l'eau, dès les premiers jours, l'eau chaude circulant dans le chauffe-eau du poste B génère un dépôt sur la résistance électrique mais également sur la paroi du chauffe-eau et sur les conduites transparentes en matière plastique (photo 1B). Après une plus longue période, cette pellicule se décroche de la paroi du chauffe-eau et se retrouve dans le fond du chauffe-eau (photos 2B, 3B et 4B – flèche rouge).

On relève également que le dépôt calcaire couvrant la résistance électrique du poste A se détache beaucoup plus facilement que celui couvrant la résistance électrique du poste B.

Après 5 jours

Poste A

Poste B

Photo 1A



Photo 1B



Après 21 jours

Photo 2A



Photo 2B



Après 21 jours

Photo 3A

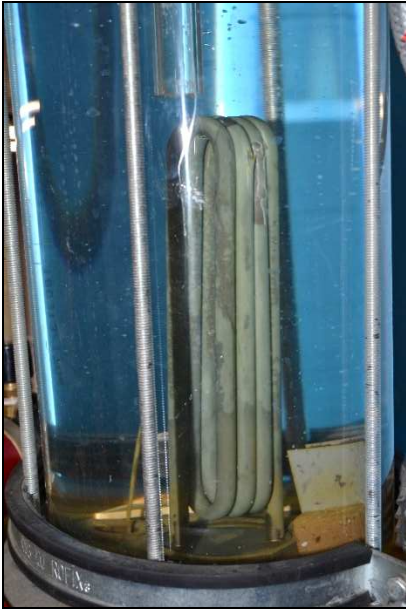


Photo 3B



Photo 4A



Photo 4B



4.2 Evaluation de la capacité effective

Le tableau ci-dessous reprend les masses sèches de dépôts prélevés sur la paroi, le fond et la résistance électrique des deux chauffe-eaux. La capacité effective de l'appareil testé est évaluée à partir de ces données.

Tableau 1 : Capacité effective de l'appareil testée

Zone de prélèvement	Masse sèche prélevée (g)		Illustration
	Poste A	Poste B	
Paroi	0.1	51.5	Photo 5
Fond	5.7	4.7	Photo 6
Résistance	45.8	28.2	Photo 7
Total	M_A = 51.6	M_B = 84.3	
Capacité effective			
Facteur E = (M_B-M_A)/M_B*100 = 39 %			

Photo 5 Dépôt prélevé sur la paroi

Poste A



Poste B



Photo 6 Dépôt prélevé sur le fond

Poste A



Poste B

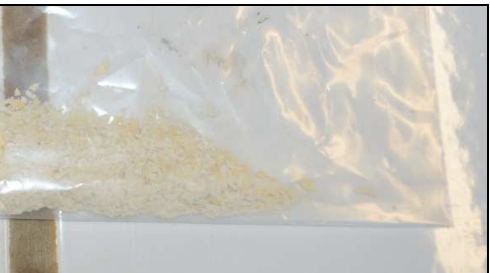
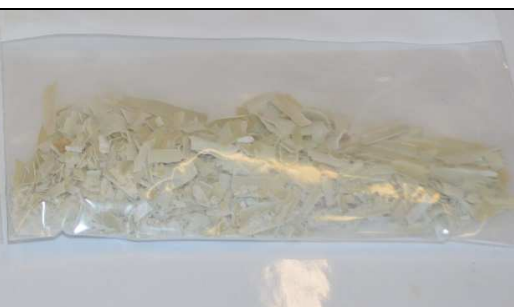


Photo 7 Dépôt prélevé sur la résistance

Poste A



Poste B



4.3 Caractérisation des dépôts calcaires prélevés

Les dépôts prélevés sur la résistance électrique des deux chauffe-eaux sont analysés par diffraction des rayons X. Les spectres obtenus sont repris aux figures 3 et 4.

Dans les deux cas, le matériau est majoritairement constitué de carbonate de calcium présent sous forme d'aragonite. On retrouve toutefois un peu plus de calcite au droit de la résistance électrique du chauffe-eau alimenté par une eau non traitée.

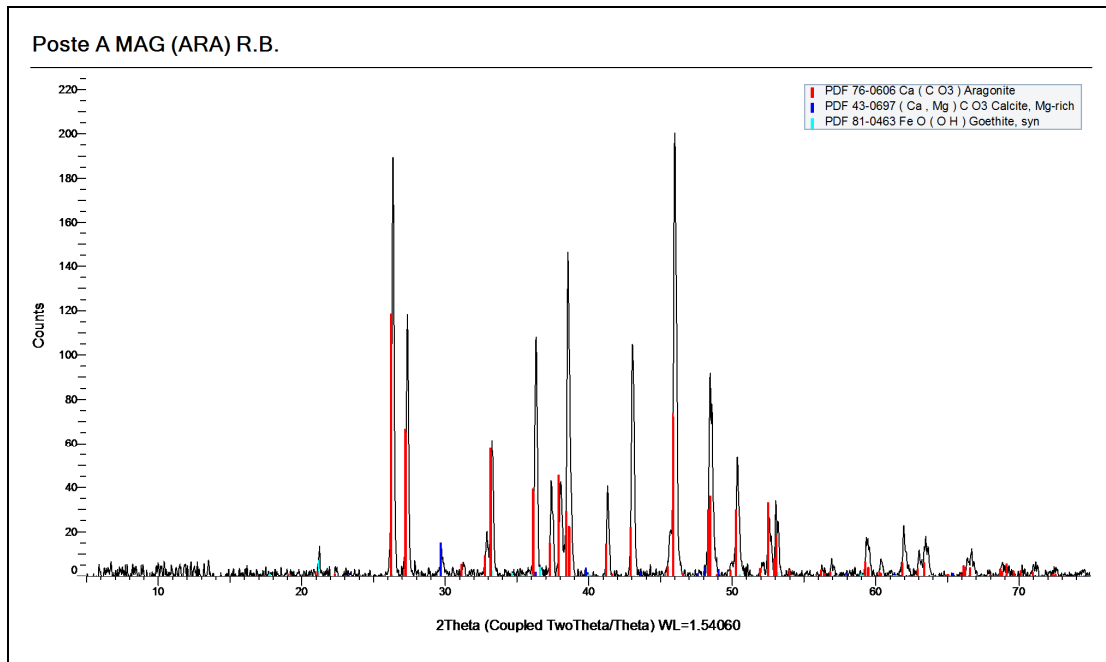


Figure 3 : Spectre XRD du dépôt prélevé sur la résistance électrique du poste A

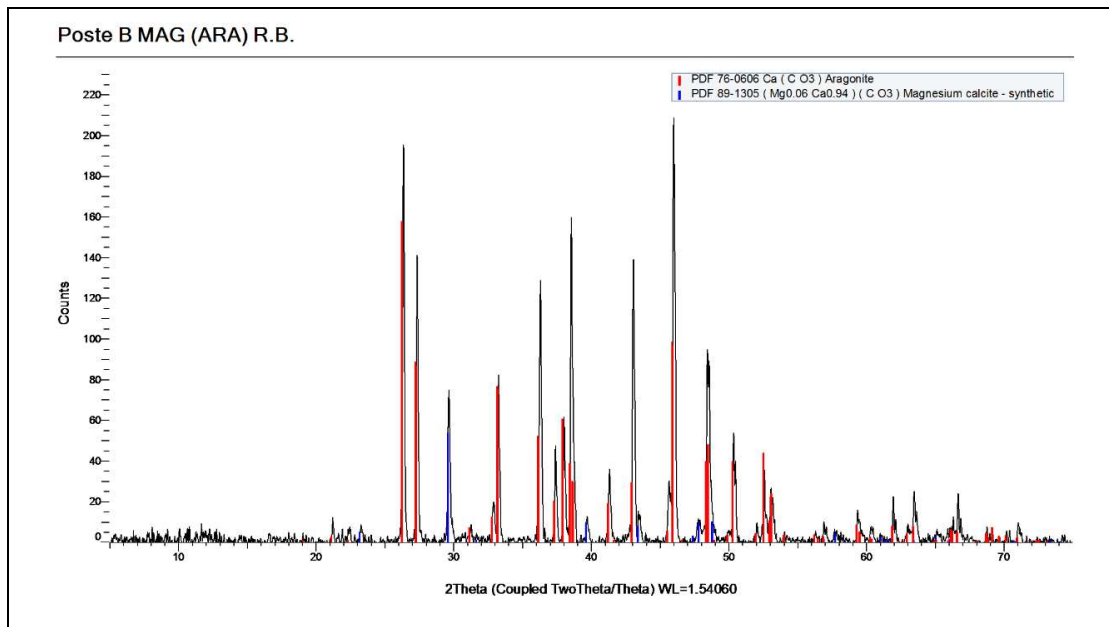


Figure 4 : Spectre XRD du dépôt prélevé sur la résistance électrique du poste B

5. CONCLUSION

Soumis à l'essai d'évaluation de la capacité effective des appareils antitartres pour installation d'eau chaude sanitaire (essai EVACODE), l'appareil **New Ara** de la marque **Vosges** a permis de **réduire d'environ 40 % la formation de dépôts** au sein d'un chauffe-eau portant l'eau à 60°C. Par ailleurs, le dépôt ne s'est formé que sur la résistance électrique, étant donné sa température élevée favorisant l'incrustation du carbonate de calcium. Contrairement au cas d'une eau non traitée, des dépôts ne se sont pas formés sur les parois plus froides telles que la paroi du chauffe-eau.

Ajoutons encore que lorsque l'eau circule à travers l'appareil **New Ara**, les dépôts formés sur la résistance électrique sont peu adhérents et se détachent aisément de la résistance électrique.